
**Normes de formation
en établissement d'enseignement**

**Monteur-ajusteur ou
monteuse-ajusteuse de charpentes
métalliques 437A**

et

Soudeur ou soudeuse 456A

Niveau 1 – tronc commun

437A et 456A



Normes de formation
en établissement d'enseignement

**Monteur-ajusteur ou
monteuse-ajusteuse de charpentes
métalliques 437A**

et

Soudeur ou soudeuse 456A

Niveau 1 – tronc commun

437A et 456A

Date d'élaboration : février 2009
Date d'impression : août 2009

ISBN 978-1-4249-9810-4 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4249-9811-1 (PDF)

♻️ Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2009



TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
Introduction	1
Préface	2
Liste de matériel minimal suggérée pour les organismes de formation	5
Résumé du programme par niveau	9
Évaluation et tests	9
Normes de formation en établissement d'enseignement :	
Table des matières	11
Programme	1 à 92
Bibliographie	93



INTRODUCTION

Cette nouvelle norme de formation à tronc commun en établissement d'enseignement pour les métiers de monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse de charpentes métalliques et de soudeur ou soudeuse a été conçue entes métalliques et de soudeur ou soudeuse afin d'atteindre les objectifs généraux de rendement et les objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage des monteurs-ajusteurs ou monteuses-ajusteuses de charpentes métalliques et des soudeurs ou soudeuses approuvées par l'industrie. Le comité directeur du projet pour le métier de monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse de charpentes métalliques et de soudeur ou soudeuse a validé ce projet. Veuillez noter que le niveau I est commun aux deux métiers, mais que chacun possède ses propres normes de formation aux niveaux II et III.

Cette norme de formation en établissement d'enseignement comporte trois niveaux de formation en établissement, chacun comprenant des sujets obligatoires débouchant sur des résultats d'apprentissage semblables correspondant aux unités de la norme de formation. Le tableau des heures montre comment le programme peut être dispensé par blocs et donne un résumé des heures de formation pour chaque sujet obligatoire par niveau. Puisque tous les sujets obligatoires sont divisibles par trois, ils peuvent être adaptés afin de dispenser la formation de façon plus souple.

Les sujets obligatoires renvoient à la norme de formation afin de faciliter la comparaison.

On a ajouté des résultats d'apprentissage, essentiels à l'apprentissage de ce métier. On a souligné l'aspect sécuritaire tout au long du programme afin de procurer aux apprentis et aux apprenties la capacité de travailler en toute sécurité et d'aider les employeurs à prévenir les accidents sur les lieux de travail.

Chaque sujet obligatoire et chaque résultat d'apprentissage prévoient un nombre d'heures d'apprentissage conseillé, réparties entre la théorie et la pratique. La répartition du programme en sujets obligatoires, suivant une progression naturelle d'apprentissage sur les trois niveaux, donnera plus de souplesse aux personnes dispensant la formation et aux apprentis tout en respectant un enchaînement logique d'apprentissage.

La norme se concentre sur la formation en établissement des apprentis et des apprenties dans le but de leur inculquer les connaissances théoriques nécessaires pour maîtriser les objectifs de rendement de la norme d'apprentissage. On s'attend à ce que les employeurs élargissent les connaissances et les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie par le biais d'une formation appropriée sur le lieu de travail.

L'évaluation et la mise à l'épreuve régulières des connaissances et des compétences de l'apprenti ou de l'apprentie sont effectuées tout au long de la formation afin de s'assurer que tous les apprentis et apprenties ont obtenu les résultats d'apprentissage déterminés dans la norme de formation en établissement d'enseignement.

PRÉFACE

Le programme commun de formation de monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse de charpentes métalliques et de soudeur ou soudeuse a été élaboré selon les directives de format établies par le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU) à partir des normes de formation professionnelle en milieu de travail. Il donne un aperçu du contenu nécessaire pour progresser de façon appropriée au niveau I.

Il indique, à titre de référence, le temps alloué à chaque unité et sujet obligatoire, ainsi que la répartition entre la théorie et la pratique pour l'atteinte des objectifs de rendement.

L'apparition constante de nouvelles techniques de pointe accroît la demande de gens de métier compétents non seulement sur le plan de la pratique, mais aussi sur celui de la théorie.

Ce programme a été conçu afin de donner plus de souplesse au formateur et de lui permettre d'innover sans trop dévier du contenu. Compte tenu de la portée du programme obligatoire de formation, les apprentis et les apprenties devront parfaire les connaissances acquises par le biais de travaux réguliers en dehors des heures de cours.

Le programme fournit des références spécifiques aux normes de formation par apprentissage. Bien que les objectifs de rendement final dans les normes de formation aient été liés aux résultats d'apprentissage en établissement respectifs et aux objectifs par rapport au contenu d'apprentissage, les employeurs ne devraient pas s'attendre à ce que tous les aspects des objectifs soient abordés à fond. La formation en établissement se concentre principalement sur les connaissances requises et les compétences de base qui appuient les objectifs de rendement respectifs décrits dans les normes de formation. Les employeurs doivent veiller à ce que ces objectifs soient complètement atteints par la mise en pratique des connaissances obligatoires acquises en établissement en situation de travail.

Les titres des sujets obligatoires et les résultats d'apprentissage décrits au niveau I peuvent revenir aux niveaux II et III. Cependant, ils présentent un niveau de complexité plus élevé ou décrivent une technique plus avancée à mesure que les apprentis et apprenties progressent du niveau I aux niveaux II et III. Par conséquent, la répétition n'entraîne pas la nécessité d'enseigner de nouveau la matière du niveau précédent, mais plutôt d'apporter des précisions sur les connaissances déjà acquises.

On évaluera régulièrement les résultats d'apprentissage de l'apprenti ou de l'apprentie, à la fois sur les plans pratique et théorique, tout au long du programme.

Participation des intervenants

Les collèges d'arts appliqués et de technologie, le Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning (en tête), le Canadore College of Applied Arts and Technology, le Cambrian College of Applied Arts and Technology et le Niagara College of Applied Arts and Technology, de concert avec le ministère de la Formation et des Collèges et Universités et des intervenants de l'industrie, ont participé à l'élaboration de ce document. La préparation a été effectuée à partir des normes de formation des métiers de monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse de charpentes métalliques et de soudeur ou soudeuse rédigées par le groupe consultatif sectoriel. Le document a été élaboré selon le processus et le format approuvés par le MFCU.

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc
commun – niveau I

Agents de formation

Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning
Canadore College of Applied Arts and Technology
Cambrian College of Applied Arts and Technology
Niagara College of Applied Arts and Technology

Industrie

Babcock and Wilcox
Ironworkers Trade Improvement Plan
K-W Ornamental Iron Works
Manufacturer's Holdings

LISTE DE MATERIEL MINIMAL SUGGEREE POUR LES ORGANISMES DE FORMATION

MONTEUR-AJUSTEUR OU MONTEUSE-AJUSTEUSE DE CHARPENTES METALLIQUES ET SOUDEUR OU SOUDEUSE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE DE L'ONTARIO

SOURCES D'ENERGIE ET MATERIEL

QUANTITE

Source d'énergie et matériel pour le soudage à l'arc avec électrode enrobée (IC) (C.A./C.C.)	1 par apprenti(e)
Source d'énergie et matériel pour soudage à l'arc sous gaz avec fil plein ou soudage à l'arc avec fil fourré ou fil composite (TC) (apte au transfert par arrosage)	1 par apprenti(e)
Source d'énergie à courant pulsé et matériel pour soudage à l'arc sous gaz avec fil plein	1 pour 5 apprenti(e)s
Source d'énergie à courant pulsé haute fréquence et onde carrée, et matériel pour soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène (IC), C.A./C.C., chalumeau refroidi par eau, commande au pied	1 pour 5 apprenti(e)s
Source d'énergie et matériel pour coupage plasma	1 pour 5 apprenti(e)s
Source d'énergie et matériel pour gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air	1 pour 5 apprenti(e)s
Matériel de coupe manuelle oxygaz	1 par apprenti(e)
Matériel de coupe semi-automatique oxygaz	1 pour 5 apprenti(e)s
Chalumeau chauffant et matériel oxygaz	1 pour 5 apprenti(e)s
Four approuvé pour rangement d'électrode	1 par atelier
Alimentation en air comprimé (80-100 lb/po ²)	1 par atelier

SOURCES D'ENERGIE ET MATERIEL FACULTATIFS

Source d'énergie et matériel pour soudage plasma	1 par atelier
Source d'énergie et matériel pour soudage à l'arc submergé	1 par atelier
Source d'énergie et matériel pour soudage des goujons	1 par atelier

MACHINES DE FABRICATION (1 de chaque par atelier)

Cisaille à tôle
Plieuse
Cintreuse à galets
Scie à ruban
Grignoteuse
Cisaille-poinçonneuse
Tourets sur socle
Scie circulaire abrasive à tronçonner
Matériel de préparation de chanfrein pour plaque et tuyau

Appareil de pliage d'échantillon de soudure

Appareil approuvé d'extraction des fumées ou d'alimentation en air d'appoint

Les ateliers de soudage et de fabrication doivent être bien éclairés ainsi que chauffés et ventilés convenablement.

OUTILS A MAIN ET MATÉRIEL DE BASE (1 par apprenti[e])

Clés à molette (dimensions variées)
Clés Allen (métriques et impériales)
Étau d'établi
Serre-joints en C (dimensions variées)
Cordeau traceur
Ciseaux à froid (dimensions variées)
Rallonges électriques
Limes (plates, demi-rondes, queue-de-rat, bâtardes)
Allume-gaz
Disques abrasifs et de ponçage (pour l'acier au carbone, l'aluminium et l'acier inoxydable)
Scie à métaux
Marteaux (à piquer, à panne ronde, à panne fendue, masse) (dimensions variées)
Cisailles à main
Table de traçage
Aimants
Traceurs
Colliers pour tuyau
Coupe-tuyau

Clés à tuyau
Pincés (à bec fin, à joint coulissant)
Positionneurs
Leviers
Poinçons
Tournevis (plats, à pointe cruciforme, à pointe carrée) (dimensions variées)
Pointes à tracer
Cisailles à tôle (coupe de tôle épaisse)
Marqueurs en stéatite
Jeux de douilles (métriques et impériales)
Crayons thermosensibles
Cure-buses
Boîtes à outils
Affûteuses au tungstène
Étaux (dimensions et types variés)
Brosses métalliques (pour l'acier au carbone, l'aluminium et l'acier inoxydable)
Coupe-fils
Établi
Jeux de clés (à fourche et fermées, métriques et impériales)

OUTILS A MESURER (1 par apprenti[e])

Matériel de traçage
Calibres d'angle
Pied à coulisse
Micromètre
Pointe à tracer

Équerre combinée
Niveau à bulle d'air
Équerre
Règle
Ruban à mesurer

OUTILS ET MATERIEL MOTORISES (1 pour 5 apprenti[e]s)

Perceuses électriques [mandrin de 9 mm
(3/8 po) à 12,5 mm (1/2 po)]

Rectifieuses électriques ou pneumatiques
(brosse métallique, meuleuses d'angle)

Brosse métallique circulaire
(meuleuse d'angle avec
brosse métallique)
Ponces

MATERIEL DE LEVAGE (1 par atelier)

Corde
Élingues
Chaînes

Palans à levier (câble ou chaîne)
Chariot élévateur
Palan suspendu ou pont roulant

MATERIEL DE SECURITE (1 par apprenti[e])

Bouchons d'oreille et casques antibruit
Masques de protection
Couvertures antifeu
Extincteurs
Lunettes étanches
Tabliers de cuir

Gants de cuir
Vestes de cuir
Masques (particules, vapeur)
Respirateurs
Lunettes de sécurité

RESSOURCES DOCUMENTAIRES

Guides de codification
Spécifications techniques
Spécifications, manuels et diagrammes du fabricant
Guides de sécurité

MATÉRIEL DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Le matériel de protection individuelle est laissé à la discrétion de l'agent de formation qui doit se conformer à la réglementation de l'Ontario en matière de santé et de sécurité.

Les apprentis soudeurs et apprenties soudeuses peuvent fournir leurs propres vêtements de travail, leurs bottes, leurs combinaisons et leurs verres correcteurs (de sécurité).

Les articles comme les casques de protection, les protecteurs pour la vue et les dispositifs de protection antibruit, tous les autres outils et tout autre matériel relèvent fréquemment de la responsabilité de l'employeur.

Les ressources documentaires, les diagrammes, les règlements, les spécifications, les bulletins de service, les manuels du fabricant et les registres sont fournis par l'employeur ou le propriétaire du matériel.

RÉSUMÉ DU PROGRAMME PAR NIVEAU

NIVEAU 1

Sujets obligatoires	Total	Théorie	Pratique	Préalables	Cours associé
1. Pratiques professionnelles	33	28	5	Aucun	Aucun
2. Lecture de plans appliquée	51	39	12	Aucun	Aucun
3. Théorie du soudage I	39	39	0	Unité 1	Unités 4, 5, 6
4. Qualité du matériel et du procédé I	27	27	0	Unités 1, 3	Unités 5, 6
5. Soudage à l'arc avec électrode enrobée Pratique I	69	3	66	Unités 1, 3	Unités 4, 6
6. Soudage semi-automatique sous gaz protecteur Pratique I	54	2	52	Unités 1, 3	Unités 4, 5
7. Coupage thermique	27	9	18		
Total	300	147	153		

ÉVALUATION ET TESTS

NIVEAU 1

		Examen théorique	Exercices pratiques	Projet de recherche	Carnet et compétences organisationnelles
Unité 1	Pratiques professionnelles	60 %	20 %	10 %	10 %
Unité 2	Lecture de plans appliquée	70 %	10 %	10 %	10 %
Unité 3	Théorie du soudage I	80 %	0 %	10 %	10 %
Unité 4	Qualité du matériel et du procédé I	80 %	0 %	10 %	10 %

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

Unité 5	Soudage à l'arc avec électrode enrobée Pratique I	10 %	90 %	0 %	0 %
Unité 6	Soudage semi-automatique Pratique I	10 %	90 %	0 %	0 %
Unité 7	Coupage thermique	30 %	50 %	10 %	10 %

DATE DE MISE EN ŒUVRE : Janvier 2005

Table des matières

Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en établissement	13
1. Pratiques professionnelles	14
1.1 Sécurité générale	15
1.2 Outils à main et motorisés	19
1.3 Calculs.....	21
2 Lecture de plans appliquée	24
2.1 Lecture de plans appliquée	25
2.2 Conception des joints et symboles de soudage.....	30
3 Théorie du soudage I.....	34
3.1 Sources et matériel d'alimentation électrique	35
3.2 Soudage à l'arc avec électrode enrobée	37
3.3 Soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.....	40
3.4 Soudage à l'arc avec fil fourré et soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.....	43
3.6 Soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène	45
4 Qualité du matériel et du procédé I	49
4.1 Distorsion	50
4.2 Métallurgie.....	53
4.3 Inspection et essais	56
4.4 Qualité de la soudure.....	59
5 Soudage à l'arc sous gaz sous gaz avec électrode enrobée Pratique I .	63
5.1 Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux	64
5.2 Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux	67
6 Soudage semi-automatique sous gaz protecteur Pratique I	70
6.1 Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein	71
6.2 Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein	74
6.3 Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec fil fourré.....	76
6.4 Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec fil fourré	79

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc
commun – niveau I

7	Coupage thermique	82
7.1	Coupage oxygaz	83
7.2	Coupage plasma.....	87
7.3	Gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air	90
Bibliographie		93

Résumé des heures pour l'ensemble du programme de formation en établissement

Sujets obligatoires	théorie	pratique	Total
1. Pratiques professionnelles	28	5	33
2. Lecture de plans appliquée	39	12	51
3. Théorie du soudage I	39	0	39
4. Qualité du matériel et du procédé I	27	0	27
5. Soudage à l'arc avec électrode enrobée Pratique I	3	66	69
6. Soudage semi-automatique sous gaz protecteur Pratique I	2	52	54
7. Coupage thermique	9	18	27
Total	147	153	300

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

Numéro :	1
Titre :	Pratiques professionnelles
Durée :	33 heures au total
	Théorie : 28 heures Pratique : 5 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Aucun
Évaluation et tests :	<ul style="list-style-type: none">– Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente– Au moins un examen de mi-session par session– Examen final à la fin de la session– Tests périodiques

1.1– Sécurité générale

Durée :	12 heures au total	Théorie : 12 heures	Pratique : 0 heure
---------	--------------------	---------------------	--------------------

1.2– Outils à main et motorisés

Durée :	9 heures au total	Théorie : 4 heures	Pratique : 5 heures
---------	-------------------	--------------------	---------------------

1.3– Calculs

Durée :	12 heures au total	Théorie : 12 heures	Pratique : 0 heure
---------	--------------------	---------------------	--------------------

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc
commun – niveau I

1.1 – Sécurité générale

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.01, .02, .03, .04, .05; 6003.02; 6000.04; 6001.01, .02, .03, .04, .05, .06; 6006.03,
.04
14.0, 2.1, 2.3

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire la manutention sécuritaire du matériel, les lois sur la sécurité au travail et les dangers potentiels dans le lieu de travail conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1.1 Discuter de l'histoire du soudage et de la fabrication et de la croissance de ces secteurs d'activités.

1.1.2 Fournir des explications sur les éléments et les techniques de manutention du matériel ainsi que sur les méthodes d'inspection.

1.1.3 Décrire la protection individuelle requise contre les dangers courants en atelier et en construction.

1.1.4 Expliquer comment on doit se servir du matériel de façon sécuritaire.

1.1.5 Décrire le *Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)*.

1.1.6 Décrire la *Loi sur la santé et la sécurité au travail (LSST)*.

1.1.7 Déterminer les dangers potentiels dans le lieu de travail.

Contenu de la formation

1.1.1 Discuter de l'histoire du soudage et de la fabrication et de la croissance de ces secteurs d'activités.

[1/0]

- soudage à la forge
- soudage par résistance
- soudage au gaz
- soudage par fusion
- définition du soudage
- définition des méthodes de fabrication

1.1.2 Fournir des explications sur les éléments et les techniques de manutention du matériel ainsi que sur les méthodes d'inspection.

[4/0]

- arrimage/levage/manutention du matériel
- choix du matériel
- chariots tracteurs
- serre-câbles
- palans à chaîne
- étrangleurs
- connecteurs
- câbles
- chaînes
- élingues
- manilles
- crochets et serre-plaques
- palonniers
- assemblages soudés
- grues
- signaux à main
- mobile
- flèche
- pont roulant
- chariots élévateurs
- crics
- palans à levier

1.1.3 Décrire la protection individuelle requise contre les dangers courants en atelier et en construction.

[2,5/0]

- chocs électriques
- eau et électricité
- bonne prise de terre
- branchement de câble
- émanations et gaz
- casque protecteur et plaques filtrantes adéquats
- débitmètres
- projection de soudure
- ozone
- incendie
- chaleur et brûlures
- étincelles
- vêtements appropriés
- radiation
- rayons ultraviolets
- rayons infrarouges
- lumière blanche
- bruit
- protection contre les chutes
- chute d'objets

1.1.4 Expliquer comment on doit se servir du matériel de façon sécuritaire.

[1/0]

- entreposage et manutention des bouteilles de gaz comprimé
- outils motorisés
- outils à main
- matériel de fabrication
- matériel automatisé
- verrouillage
- échafaudages
- harnais de sécurité

1.1.5 Décrire le *Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)*.

[2/0]

- droit de savoir
- lois
- manutention sécuritaire des produits
- matières dangereuses
- fiches signalétiques santé-sécurité (FSSS)

1.1.6 Décrire la *Loi sur la santé et la sécurité au travail (LSST)*.

[1/0]

- loi
- responsabilité de l'employeur et de l'employé

1.1.7 Déterminer les dangers potentiels dans le lieu de travail.

[0,5/0]

- espaces clos
- raréfaction de l'oxygène
- matériel de manœuvre
- dangers de trébuchement
- interventions en cas d'urgence
- rapports d'incidents
- incendies

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

1.2 – Outils à main et motorisés

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6000.01

1.1, 1.2, 1.3, 8.1, 9.2.4, 9.2.5

Durée : 9 heures au total

Théorie : 4 heures

Pratique : 5 heures

Résultat général d'apprentissage

Utiliser des outils de mesure et de petits outils à main et motorisés conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.2.1 Décrire la façon d'utiliser les petits outils à main et motorisés.

1.2.2 Utiliser des outils à mesurer pour le soudage.

1.2.3 Utiliser des outils à mesurer pour la fixation.

Contenu de la formation

1.2.1 Décrire la façon d'utiliser les petits outils à main et motorisés.

[4/0]

- petits outils à main
- marteau à piquer
- brosse métallique
- pinces à tranchant latéral
- marteau
- ciseau à froid
- pinces
- étaux
- scie à métaux
- marteaux dérouilleurs
- outils à main pneumatiques
- outils à main électriques
- meuleuses
- meuleuses sur socle
- rectifieuses à disque
- perceuses portatives
- meuleuses d'établi
- scies abrasives à tronçonner
- meules à rectifier les matrices
- perceuse à colonnes
- grignoteuses

1.2.2 Utiliser des outils à mesurer pour le soudage.

[0/2]

- calibre en angle
- calibre de forme
- calibres d'ouverture

1.2.3 Utiliser des outils à mesurer pour la fixation.

[0/3]

- ruban à mesurer
- règle
- vernier
- micromètre
- niveau
- tête centrée
- équerre combinée
- rapporteur d'angle
- angle de chanfrein
- étalonnage

1.3– Calculs

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6001.04

4.1.1, 8.1

Durée : 12 heures au total

Théorie : 12 heures

Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Expliquer l'arithmétique de base, les calculs appliqués, les systèmes de mesure et la géométrie de base conformément aux exigences pour les métiers de soudeur ou soudeuse et de fabrication.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.3.1 Définir les notions élémentaires d'arithmétique et effectuer les calculs liés au métier.

1.3.2 Expliquer les méthodes et effectuer des calculs.

1.3.3 Expliquer les formules de base et effectuer des calculs.

1.3.4 Expliquer les notions élémentaires des systèmes de mesure et effectuer des calculs.

1.3.5 Expliquer les notions élémentaires de géométrie et effectuer les calculs relatifs à des formes géométriques.

Contenu de la formation

1.3.1 Définir les notions élémentaires d'arithmétique et effectuer les calculs liés au métier.

[3/0]

- additionner, soustraire, multiplier et diviser
- exposants et racine carrée
- calculs mathématiques
- bons de travail
- estimés
- factures
- utilisation de calculatrices

1.3.2 Expliquer les méthodes et effectuer des calculs.

[2/0]

- fractions et décimales
- conversion des fractions en décimales et des décimales en fractions
- pourcentages

1.3.3 Expliquer les formules de base et effectuer des calculs.

[3/0]

- périmètre
- circonférence
- aire
- volume
- masse
- pression

1.3.4 Expliquer les notions élémentaires des systèmes de mesure et effectuer des calculs.

[2/0]

- différence entre le système métrique et le système impérial de mesure
- utilisation des tables de conversion

1.3.5 Expliquer les notions élémentaires de géométrie et effectuer les calculs relatifs à des formes géométriques.

[2/0]

- mesures d'angles et calculs
- triangle rectangle
- théorème de Pythagore
- triangle 3-4-5

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	60 %
Exercices pratiques	20 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

Numéro :	2
Titre :	Lecture de plans appliquée
Durée :	51 heures au total
	Théorie : 39 heures Pratique : 12 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Aucun
Évaluation et tests : pertinente	<ul style="list-style-type: none">– Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique– Au moins un examen de mi-session par session– Examen final à la fin de la session– Tests périodiques

2.1 – Lecture de plans appliquée

Durée : 42 heures au total Théorie : 30 heures Pratique : 12 heures

2.2 – Conception des joints et symboles de soudage

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

2.1 – Lecture de plans appliquée

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6006.01, .02; 6004.01
4.1.1, 4.1.2, 5.1

Durée : 42 heures au total Théorie : 30 heures Pratique : 12 heures

Résultat général d'apprentissage

Exécuter des dessins, des vues courantes et des techniques de base de dessin et de traçage appliqués aux programmes pour soudeurs et monteurs-ajusteurs.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 2.1.1 Décrire le contenu et l'organisation des dessins.
- 2.1.2 Expliquer le but et la fonction des types courants de lignes que l'on retrouve dans les dessins.
- 2.1.3 Décrire le but et la fonction des vues et des présentations courantes que l'on retrouve dans les dessins.
- 2.1.4 Décrire les formes d'acier de construction couramment disponibles.
- 2.1.5 Effectuer les dessins et les croquis demandés.
- 2.1.6 Exécuter des travaux en atelier – techniques de traçage et de raccordement.

Contenu de la formation

2.1.1 Décrire le contenu et l'organisation des dessins.

[3/0]

- but d'un dessin
- éléments du dessin
 - lignes
 - vues
 - symboles
 - cartouche
 - liste des matériaux
 - remarques et spécifications
- types de dessins d'exécution
 - dessins techniques
 - dessins de montage
 - diagrammes de montage
 - dessins d'architecture
 - plans d'assemblage
 - plans de sous-assemblage
 - survol des dessins de CAO
 - bleus
 - dessins d'exécution ou d'atelier
 - croquis
 - échelles courantes
 - mesures impériales et métriques
 - projection dans le troisième dièdre
 - projection dans le premier dièdre

2.1.2 Expliquer le but et la fonction des types courants de lignes que l'on retrouve dans les dessins.

[2/0]

- lignes de contour visible
- lignes cachées
- axes
- lignes de cote et de rappel
- lignes de repère
- lignes d'interruption
- lignes repères de coupe
- lignes de hachure
- lignes fantômes

2.1.3 Décrire le but et la fonction des vues et des présentations courantes que l'on retrouve dans les dessins.

[4/0]

- projection orthographique
- vues avant, arrière, de dessus et de côté
- vues rabattues
- choisir la vue avant la plus appropriée ou la plus descriptive
- dessin isométrique
- croquis en trois dimensions
- vues obliques et en perspective
- dessin graphique
- perspective réelle
- points de fuite
- non dessiné à l'échelle
- vues en section
- coupes entières et partielles
- section rabattue
- demi-coupe

2.1.4 Décrire les formes d'acier de construction couramment disponibles. [3/0]

- formes disponibles
- tôle
- dimensions courantes et système de mesure du calibre
- plaque
- dimensions couramment disponibles
- épaisseur, largeur et longueur
- tuyau
- tables disponibles
- dimension nominale et longueurs courantes
- tubes de construction
- ronde
- plates
- barre
- carré
- rectangulaire
- barre
- ronde
- carrée
- hexagonale
- à angle
- dimensions et types courants
- profilé en U
- dimensions et types courants
- normes de cotation

- poutres
- dimensions et types courants

2.1.5 Effectuer les dessins et les croquis demandés.

[18/0]

- utiliser les outils appropriés pour réaliser le dessin
 - compas à secteurs
 - rapporteur d'angle
 - règle
 - compas à pointes sèches
- réaliser le dessin orthographique d'un objet donné en montrant les différentes vues
 - devant
 - arrière
 - de côté
 - dessus ou dessous
 - lignes
 - cotation
- réaliser le dessin ou le croquis en trois dimensions d'un objet donné
 - isométrique
 - oblique
 - pictural

2.1.6 Exécuter des travaux en atelier – techniques de traçage et de raccordement.

[0/12]

- outils de traçage
 - règles impériales et métriques
 - équerres en T
 - échelles
 - micromètres
 - verniers
 - équerres
 - niveaux
 - compas à secteurs
 - rapporteur d'angle
- lignes de marquage
 - à la pierre de savon
 - au cordeau traceur
 - au crayon gras
 - au poinçon
 - à l'outil traceur
- compétences de calcul des tracés
 - fractions
 - addition
 - soustraction
 - mesure d'angle

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

- 5 joints de base
 - en bout
 - en T
 - à recouvrement
 - joint en angle
 - sur chant
- intersections des formes structurelles
 - à angle
 - profilées
 - poutres
 - tubes de construction
 - à onglet
 - contre-profilé
- travaux de traçage
 - préparation du matériau
 - plaque
 - formes structurelles
 - traçage et marquage des lignes de coupe
 - formes
 - joints d'angle
 - onglet à 90 degrés
 - coin contre-profilé
- coupe à la flamme manuelle
 - dimensionnement du matériau
 - préparation des chants
- coupe à la flamme semi-automatique
 - dimensionnement du matériau
 - préparation des chants
- scies
 - scie à métaux
 - scie circulaire abrasive à tronçonner
 - scies à ruban
- meuleuses à main
- préparation des bords et des surfaces
- raccords et assemblage des pièces
 - joint en angle
 - à onglet
 - superposés
 - contre-profilés
 - précision dimensionnelle
 - bords carrés
 - mesure en diagonale
 - triangle 3-4-5
 - souder par point l'assemblage en suivant la méthode prescrite

2.2 – Conception des joints et symboles de soudage

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6004.01; 6006.01, .02

4.1.3, 9.1

Durée : 9 heures au total

Théorie : 9 heures

Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Expliquer les caractéristiques des types de joints, les positions et les symboles de soudage utilisés dans les programmes de formation des soudeurs et monteurs-ajusteurs.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.2.1 Définir les types de joints fondamentaux et leur position.

2.2.2 Expliquer le rôle et l'utilisation des différents joints.

2.2.3 Expliquer les éléments des symboles de soudage.

2.2.4 Expliquer la conception et l'application des symboles de soudage.

Contenu de la formation

2.2.1 Définir les types de joints fondamentaux et leur position.

[1,5/0]

- cinq joints de base
 - en bout
 - en T
 - à recouvrement
 - en angle
 - sur chant
- géométrie de la préparation du joint
- terminologie des joints
- positions, plaque et tuyau
- plat, (1F), (1G)
- horizontal, (2F), (2G)
- vertical, (3F), (3G)
- progression vers le haut
- progression vers le bas
- au plafond, (4F), (4G)
- (5F), (5G), (6G)

2.2.2 Expliquer le rôle et l'utilisation des différents joints.

[1,5/0]

- application de chaque joint de base
- introduction aux limites des joints
- épaisseur
- économie
- processus
- position
- accessibilité
- déformation
- pénétration de joint complète et partielle
- méthodes de chanfreinage

2.2.3 Expliquer les éléments des symboles de soudage.

[1/0]

- ligne de référence
- signification des flèches et de l'autre côté
- lignes de référence multiples
- flèches
- flèches brisées
- queue
- spécifications et remarques
- procédé

- symboles de soudage de base
- en angle
- sur chanfrein
- en bouchon/en entaille

2.2.4 Expliquer la conception et l'application des symboles de soudage.
[5/0]

- soudures sur chanfrein
- désignation des soudures sur chanfrein à pénétration partielle et complète
- soudure sur chanfrein
- soudure sur en V
- chanfrein en J
- chanfreins combinés – simple et double
- préparations des chants
- angle de chanfrein
- angle inclus
- chanfrein
- cotation
- écartement des bords
- méplat
- soudures support ou à l'envers
- traversée
- joints à bords écartés et utilisation du support
- autre/auxiliaire
- contours de la surface et méthodes de finition
- soudures d'angle
- continues
- interrompues
- opposées
- décalées
- dimensions
- dimensions des côtés
- gorge
- à l'endroit
- longueur
- autres soudures
- en bouchon et en entaille
- placage
- par points
- symboles auxiliaires
- symbole de soudure sur chantier
- symbole de soudure complète
- contours de surface
- méthodes de finition

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	70 %
Exercices pratiques	10 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

Numéro :	3
Titre :	Théorie du soudage I
Durée :	39 heures au total
	Théorie : 39 heures Pratique : 0 heure
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Unités 4, 5, 6
Évaluation et tests :	– Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
	– Au moins un examen de mi-session par session
	– Examen final à la fin de la session
	– Tests périodiques

3.1 – Sources et matériel d'alimentation électrique

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

3.2 – Soudage à l'arc avec électrode enrobée

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

3.3 – Soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

3.4 – Soudage à l'arc avec fil fourré et soudage à l'arc sous gaz avec fil composite

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

3.5 – Soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

3.1 – Sources et matériel d'alimentation électrique

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6002.02; 6007.01; 6008.01; 6009.01; 6010.01; 6011.01; 6012.01
11.1.1, 11.2.1, 11.3.1, 3.2

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire les fonctions et les commandes des sources d'alimentation électrique de soudage conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1.1 Définir les fonctions des sources d'alimentation électrique de soudage.

3.1.2 Décrire l'effet des commandes des sources d'alimentation sur les procédés de soudage.

Contenu de la formation

3.1.1 Définir les fonctions des sources d'alimentation électrique de soudage.

[4/0]

- courant constant
- tension constante
- convertisseurs continu-alternatif
- transformateurs
- transformateurs-redresseurs
- génératrices
- entraînements de moteur
- réglages de l'intensité du courant
- principe d'inductance
- contrôle à prise
- bobine à noyau saturable
- shunt
- amplificateur magnétique
- thyristor

3.1.2 Décrire l'effet des commandes des sources d'alimentation sur les procédés de soudage.

[5/0]

- intensité
- tension
- réglage de la tension
- commandes à distance
- caractéristiques de sortie
- type de courant
- polarité
- commande de variation progressive du courant
- inductance
- onde carrée
- haute fréquence
- équilibre du c.a.
- transformateur-rectificateur
- convertisseur continu-alternatif
- fréquence de sortie du courant de soudage
- commandes de l'inverseur

3.2 – Soudage à l'arc avec électrode enrobée

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6007.01, .02, .03; 6004.01; 6017.01, .04, .05; 6006.03; 6002.03
3.3, 11.1, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire les principes fondamentaux du soudage à l'arc avec électrode enrobée conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 3.2.1 Définir les notions élémentaires du procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.
- 3.2.2 Décrire les exigences en matériel du procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.
- 3.2.3 Décrire la construction et les caractéristiques des électrodes pour le soudage à l'arc avec électrode enrobée.
- 3.2.4 Décrire les variables dans le soudage à l'arc avec électrode enrobée et leurs conséquences sur la qualité et le rendement.

Contenu de la formation

3.2.1 Définir les notions élémentaires du procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.

[2/0]

- mise au point du soudage à l'arc
- méthode de fusion et de solidification
- fusion
- caractéristiques de l'arc
- longueur de l'arc
- conséquence sur la tension
- pénétration
- vitesse d'avancement
- optimale
- conséquences d'une vitesse trop rapide ou trop lente
- protection pour éviter la contamination de la soudure

3.2.2 Décrire les exigences en matériel du procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.

[3/0]

- sources d'énergie
- transformateurs
- redresseurs
- inverseurs
- génératrices
- actionnées par moteur
- commandes de la source d'alimentation
- intensité
- facteur de marche
- tension
- type de courant
- polarité
- force de l'arc
- porte-électrodes
- pince
- types de mâchoires
- câbles de soudage
- dimension et état du câble
- connecteurs
- relation avec l'intensité du courant électrique requis
- câble de masse
- fermeture du circuit de soudage
- pinces en bon état
- emplacements du câble de masse

3.2.3 Décrire la construction et les caractéristiques des électrodes pour le soudage à l'arc avec électrode enrobée. [2,5/0]

- caractéristiques de base de la construction
 - fil du noyau
 - recouvrement du flux
 - méthodes de fabrication des électrodes de soudage
 - concentricité des électrodes
 - fonctions de l'enrobage
 - matériau de base de l'enrobage
 - propriétés chimiques et éléments d'alliage
 - écran protecteur
- classification des électrodes pour le soudage à l'arc avec électrode enrobée, CSA et AWS
 - basique
 - cellulosique
 - rutile
 - poudre de fer
 - acier doux
 - faible alliage
 - acier inoxydable
 - signification de chaque lettre et groupe numérique
 - mesures impériales et métriques
 - entreposage et manutention
 - conditionnement des électrodes
 - températures d'entreposage

3.2.4 Décrire les variables dans le soudage à l'arc avec électrode enrobée et leurs conséquences sur la qualité et le rendement. [1,5/0]

- variables primaires (avant le soudage)
 - conception du joint et fixation
 - éléments fusibles
 - type de courant et polarité
 - intensité
 - préchauffage
 - dimension des électrodes
- variables secondaires (pendant le soudage)
 - vitesse d'avancement
 - longueur de l'arc
 - angle de travail
 - inclinaison de l'électrode
 - technique
 - surjet
 - oscillation
 - limon
 - passes multiples
 - traînée

3.3 – Soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.04, .05; 6002.02

11.2, 11.2.1, 11.2.2, 11.2.3, 3.2, 3.3

Durée : 9 heures au total

Théorie : 9 heures

Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire les notions élémentaires, les caractéristiques de construction et les éléments fusibles du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.3.1 Définir les notions élémentaires du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.

3.3.2 Expliquer les principes de sécurité applicables au soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.

3.3.3 Expliquer le rôle des éléments du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.

3.3.4 Expliquer le choix et les caractéristiques des éléments fusibles requis pour le soudage à l'arc sous gaz avec fil plein par transfert par court-circuit et par arc allongé.

3.3.5 Décrire les variables du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein et leurs conséquences sur la qualité et le rendement.

Contenu de la formation

3.3.1 Définir les notions élémentaires du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.
[2,5/0]

- modes de transfert du métal
 - transfert par court-circuit
 - transfert par arc allongé
 - globulaire
 - pulsé
- protection de gaz
 - but
 - types
 - argon/hélium
 - CO₂
 - gaz mixtes
 - gaz mixtes triples

3.3.2 Expliquer les principes de sécurité applicables au soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.
[1/0]

- protection contre les rayons ultraviolets
 - casque protecteur et plaque filtrante adéquats
- projection de soudure et vêtements de protection adéquats
- entreposage et manutention de bouteilles haute pression
- débitmètres
- émanations et gaz
- raréfaction de l'oxygène

3.3.3 Expliquer le rôle des éléments du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.
[2/0]

- notions élémentaires et caractéristiques de la source d'énergie à tension constante
 - autocorrection de l'espace de l'arc
 - application des sources d'énergie à intensité constante
- têtes de soudage
- pistolets à bobine
- par poussée
- symétriques
- dévidoirs
- gaines
- métalliques
- non métalliques
- diffuseurs de gaz
- tubes contact
 - buses
 - pistolets à refroidissement par eau

3.3.4 Expliquer le choix et les caractéristiques des éléments fusibles requis pour le soudage à l'arc sous gaz avec fil plein par transfert par court-circuit et par arc allongé.
[2/0]

- dimension et type de fil optimal (diamètre)
- système de classification du métal d'apport
 - faible alliage
 - aciers
 - aciers inoxydables
 - aluminium
- dimensions et types
- rôle du cuivrage
- gaz de protection
 - types
 - débit

3.3.5 Décrire les variables du soudage à l'arc sous gaz avec fil plein et leurs conséquences sur la qualité et le rendement.
[1,5/0]

- variables primaires (avant le soudage)
 - conception du joint et fixation
 - éléments fusibles
 - gaz de protection
 - type de courant et polarité
 - intensité
 - vitesse d'avancement du fil
 - diamètre du fil
 - tension
 - préchauffage
- variables secondaires (pendant le soudage)
 - vitesse d'avancement
 - distance entre la buse et la pièce
 - angle de travail
 - angle du pistolet par rapport à la pièce
 - technique
 - limon
 - multipasses
 - oscillation
 - en avant
 - en arrière

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

3.4 – Soudage à l'arc avec fil fourré et soudage à l'arc sous gaz avec fil composite

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6010.01, 02, .03; 6017.04, .05
11.2, 11.2.1, 11.2.2, 11.2.3, 3.2, 3.3

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire les notions élémentaires du soudage à l'arc avec fil fourré et du soudage à l'arc sous gaz avec fil composite ainsi que la méthode de sélection des éléments fusibles conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.4.1 Définir les notions élémentaires du soudage à l'arc avec fil fourré et du soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.

3.4.2 Expliquer le rôle des éléments du soudage à l'arc avec fil fourré et du soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.

3.4.3 Décrire comment choisir les paramètres de soudage et les éléments fusibles requis pour le soudage à l'arc avec fil fourré et le soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.

Contenu de la formation

3.4.1 Définir les notions élémentaires du soudage à l'arc avec fil fourré et du soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.

[1/0]

- transfert du métal
- construction du fil tubulaire
- types de fil
- types de flux
- protection de gaz
- but
- types

3.4.2 Expliquer le rôle des éléments du soudage à l'arc avec fil fourré et du soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.

[0,5/0]

- notions élémentaires et caractéristiques de la source d'énergie à intensité constante
- notions élémentaires et caractéristiques de la source d'énergie à tension constante
- classification des fils-électrodes
- dimensions et types
- distributeurs-doseurs
- dévidoirs
- gaines
- tubes contact
- buses
- protection de gaz
- diffuseurs de gaz

3.4.3 Décrire comment choisir les paramètres de soudage et les éléments fusibles requis pour le soudage à l'arc avec fil fourré et le soudage à l'arc sous gaz avec fil composite.

[1,5/0]

- épaisseur du matériau
- position de soudage
- tension
- vitesse d'avancement du fil
- type de fil et dimension
- dévidoirs
- tubes contact
- choix des gaz de protection
- types
- débit
- angle du pistolet
- direction de l'avancement

3.5 – Soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6009.01, .02, .03

3.2, 3.3, 11.3, 11.3.1, 11.3.2, 11.3.3

Durée : 9 heures au total

Théorie : 9 heures

Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire le matériel requis et la marche à suivre pour le soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène et le choix des éléments fusibles pour ce type de soudage conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.5.1 Définir les principes fondamentaux du soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

3.5.2 Expliquer les questions de sécurité relatives au soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

3.5.3 Décrire le matériel et les composants requis pour le soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

3.5.4 Expliquer les caractéristiques des produits fusibles utilisés pour souder de l'acier à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène et les considérations qui entrent dans leur choix.

3.5.5 Expliquer le montage requis et les variables à contrôler pour le soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

Contenu de la formation

3.5.1 Définir les principes fondamentaux du soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

[2/0]

- électrode de tungstène non fusible
- atmosphère gazeuse
- avantages du soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène
 - aucune projection de soudure
 - possibilité de souder dans toutes les positions
 - précision
 - soudage de matériaux minces
 - soudures de haute qualité
 - arc à haute température concentrée
 - grande variété d'applications et d'alliages
- limites du soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène
 - taux de dépôt
 - nettoyage préalable requis

3.5.2 Expliquer les questions de sécurité relatives au soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

[2/0]

- rayonnement de l'arc
- chaleur
- qualité de l'air
- émanations
- gaz
- raréfaction de l'oxygène
- électrique
- haute fréquence
- thorium
- bouteilles sous haute pression

3.5.3 Décrire le matériel et les composants requis pour le soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

[2/0]

- source d'alimentation
- notions élémentaires et caractéristiques de la source d'énergie à intensité constante
 - commandes du matériel
- courants de soudage
- c.a.
- c.c. à électrode négative
- c.c. à électrode positive
- circuit haute fréquence (HF)
 - - contacteur et modes de commande courants
- commande manuelle
- commandes à distance
- commande au pied
- molette de chalumeau
- - système d'alimentation en gaz de protection
- bouteilles ou systèmes en vrac
- détendeur
- débitmètre
- tuyaux
- chalumeaux
- refroidis à l'air et à l'eau
- intensité nominale du courant
- circulateurs de liquide de refroidissement
- collet et corps
- buse
- diffuseur de gaz

3.5.4 Expliquer les caractéristiques des produits fusibles utilisés pour souder de l'acier à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène et les considérations qui entrent dans leur choix.

[1,5/0]

- gaz de protection
- type
 - débit (mesures impériales et métriques)
- matériau d'apport
- type (alliage) et classification
- dimensions
- électrode de tungstène
- type et qualité
- dimensions
- conditionnement et contrôle de la contamination

3.5.5 Expliquer le montage requis et les variables à contrôler pour le soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène.

[1,5/0]

- électrique
- type de courant et polarité
- réglage de l'intensité du courant
- gaz de protection
- débit
- gaz de renfort et purge
- sélection de la baguette d'apport
- diamètre
- méthodes d'amorçage de l'arc
- amorçage par frottement
- amorçage par contact avec réduction automatique du courant
- amorçage à haute fréquence
- technique
- angles du chalumeau et des baguettes d'apport
- longueur de l'arc
- vitesse d'avancement
- méthode d'ajout de la baguette d'apport

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc
commun – niveau I

Numéro : 4

Titre : Qualité du matériel et du procédé I

Durée : 27 heures au total

Théorie : 27 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Cours associés : Unités 2, 4, 5, 6

Évaluation et tests : - Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

4.1 – Distorsion

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

4.2 – Métallurgie

Durée : 9 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 0 heure

4.3 – Inspection et essais

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

4.4 – Qualité de la soudure

Durée : 15 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure

4.1 – Distorsion

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6016.01, .03; 6004.10; 6005.03, .05
5.2, 10.1, 10.2

Durée : 12 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Définir les causes fondamentales, les effets et les méthodes de correction de la distorsion correspondant aux effets de la chaleur et de la contrainte sur le métal conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 4.1.1 Définir les causes fondamentales de distorsion.
- 4.1.2 Décrire les facteurs influant sur la distorsion.
- 4.1.3 Expliquer les méthodes de prévention de la distorsion.
- 4.1.4 Décrire les mesures de correction de la distorsion.

Contenu de la formation

4.1.1 Définir les causes fondamentales de distorsion.

[1/0]

- types de retrait
 - transversal
 - longitudinal
- changement de forme
- contrainte/déformation
- contraintes de retrait non équilibrées

4.1.2 Décrire les facteurs influant sur la distorsion.

[4/0]

- type de métal
- propriétés physiques influant sur la distorsion
- conduction thermique
- dilatation thermique
- acier au carbone par rapport à l'acier inoxydable austénitique
- aluminiums
- type de joints
 - joint en T
 - simple
 - double
 - T préparé
 - joints à recouvrement
 - joint sur préparation simple
 - joint sur préparation double
- volume du joint
 - effet de l'angle du chanfrein
 - effet de l'angle inclus
 - chanfreins en J
 - chanfreins en U
 - épaisseur du matériau
- procédé de soudage
 - soudage à l'arc avec électrode enrobée
 - soudage à l'arc sous gaz avec fil plein
 - soudage à l'arc avec fil fourré
 - soudage à l'arc submergé
 - soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène
 - apport de chaleur
 - taux de dépôt
 - méthodes manuelles par rapport aux procédés automatiques
 - vitesse d'avancement

4.1.3 Expliquer les méthodes de prévention de la distorsion.

[3/0]

- séquence de soudage
- soudage à rebours
- progression du soudage
- vertical montant
- vertical descendant
- continue
- soudage intermittent
- préréglage du joint
- préchauffage
- gabarits de montage et fixations
- dimension de la soudure
- effets du soudage excessif
- passes multiples
- passe simple
- effets de la taille du cordon
- sélection de la méthode de prévention
- distorsions tolérées

4.1.4 Décrire les mesures de correction de la distorsion.

[4/0]

- mesure de la distorsion
- coins de chaleur
- points de chaleur
- soudage à l'envers
- soulagement de la contrainte
- redressement mécanique
- contrainte/déformation
- contrainte
- écrouissage

4.2 – Métallurgie

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6003.03; 6015.02; 6016.02; 6005.05

Durée : 8 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire les caractéristiques des métaux et de leurs alliages, la classification et les effets de la chaleur de soudage selon les principes de métallurgie conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 4.2.1 Définir les métaux et leurs propriétés.
- 4.2.2 Décrire les procédés de production des métaux et de leurs alliages.
- 4.2.3 Reconnaître les types d'acier et les systèmes de classification.
- 4.2.4 Expliquer le but et les effets des traitements thermiques de l'acier.
- 4.2.5 Décrire les propriétés des métaux et leur incidence sur la sélection, la fabrication et le soudage des matériaux.

Contenu de la formation

4.2.1 Définir les métaux et leurs propriétés.

[1/0]

- métaux
- propriétés des métaux influant sur la soudabilité
- alliages
- propriétés mécaniques
- résistance à la traction
- résistance à l'impact
- dureté
- ductilité
- propriétés chimiques
- résistance à la corrosion

4.2.2 Décrire les procédés de production des métaux et de leurs alliages.

[2/0]

- haut fourneau
- fonte en gueuse
- fonte
- acier
- coulée en continu
- fours d'affinage de l'acier
- convertisseur basique
- four électrique à arc
- acier inoxydable
- méthodes de formage des matériaux
- ouvré
- métaux fondus
- formes structurales
- tubes de construction
- plaque
- laminée à chaud
- laminée à froid

4.2.3 Reconnaître les types d'acier et les systèmes de classification.

[2/0]

- caractéristiques de
- l'acier doux
- l'acier demi-dur au carbone
- l'acier à forte teneur en carbone
- l'acier inoxydable
- systèmes de classification numérique des aciers ordinaires
- AISI
- ASTM
- CSA

- méthodes d'identification de l'acier et des métaux
- apparence
- essai de dureté
- essai magnétique
- essai au ciseau
- essai de rupture
- essai de coloration
- essai aux étincelles
- essai au poids

4.2.4 Expliquer le but et les effets des traitements thermiques de l'acier.
[1/0]

- le recuit,
- la normalisation,
- la trempe de refroidissement,
- le durcissement,
- le revenu,
- le traitement de relaxation,

4.2.5 Décrire les propriétés des métaux et leur incidence sur la sélection, la fabrication et le soudage des matériaux.

[2/0]

- propriétés physiques
- masse
- point de fusion
- conductivité thermique
- coefficient d'expansion
- conductivité électrique
- propriétés mécaniques
- résistance à la traction
- limite d'élasticité
- ductilité
- résistance à l'impact

4.3 – Inspection et essais

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6016.04, .05; 6015.01, .03
4.2.1, 11.1.7, 11.2.7, 11.3.7

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Expliquer le but des méthodes d'essai destructives et non destructives des soudures et décrire leur utilisation conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 4.3.1 Expliquer le but des méthodes d'essai mécaniques et décrire leur utilisation.
- 4.3.2 Expliquer le but des méthodes d'essai non destructives et décrire leur utilisation.

Contenu de la formation

4.3.1 Expliquer le but des méthodes d'essai mécaniques et décrire leur utilisation.
[1/0]

- essai de traction
- essai de flexion statique sur barreau
- essai de traction longitudinale
- essai de traction de toutes les soudures
- résistance à la traction maximale
- limite d'élasticité
- allongement
- coefficient de striction
- essai au choc
- essai de Charpy
- essai Izod
- pliage à la presse
- à l'endroit
- à l'envers
- de côté

4.3.2 Expliquer le but des méthodes d'essai non destructives et décrire leur utilisation.
[1/0]

- inspection visuelle
- jauges
- préparation au soudage
- spécifications de la soudure terminée
- essais de pénétration
- essai par fluorescence
- liquide pénétrant coloré
- techniques d'essai d'infiltration
- magnétoscopie
- magnétisation locale
- méthode Yoke
- radiographie
- rayons X
- rayons gamma
- interprétation des radiographies des soudures
- essai aux ultrasons
- étalonnage des instruments
- inspection aux ultrasons
- techniques de balayage et localisation des défauts

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	80 %
Exercices pratiques	0 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	

4.4 – Qualité de la soudure

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6016.01; 6015.01, .03

11.1.4, 11.1.7, 11.2.4, 11.2.7, 11.3.4, 11.3.7

Durée : 15 heures au total

Théorie : 15 heures

Pratique : 0 heure

Résultat général d'apprentissage

Décrire les caractéristiques d'une soudure de qualité, la discontinuité et les procédés de soudage conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.4.1 Déterminer les discontinuités du soudage et leurs conséquences sur la qualité de la soudure.

4.4.2 Expliquer les types de discontinuités dimensionnelles ou géométriques et leurs causes.

4.4.3 Déterminer les types de discontinuités de la qualité structurelle et leurs causes.

4.4.4 Expliquer comment assurer la qualité de la soudure à l'aide de méthodes de soudage documentées.

4.4.5 Décrire la nécessité de recourir à d'autres moyens pour assurer la qualité de la soudure.

4.4.6 Décrire les méthodes de correction d'une soudure de mauvaise qualité.

Contenu de la formation

4.4.1 Déterminer les discontinuités du soudage et leurs conséquences sur la qualité de la soudure.

[2/0]

- types de discontinuités
- qualité de la soudure
- fonction envisagée de la soudure
- critères d'acceptation d'une soudure
- spécification applicable
- discontinuités acceptables
- discontinuités inacceptables
- spécification applicable

4.4.2 Expliquer les types de discontinuités dimensionnelles ou géométriques et leurs causes.

[4/0]

- côté des cordons de soudure d'angle
- mesure de la dimension de la gorge
- causes et importance d'une longueur insuffisante des côtés ou d'une dimension insuffisante de la gorge
- forme de soudure inexacte
- convexité
- concavité
- surépaisseur excessive

4.4.3 Déterminer les types de discontinuités de la qualité structurelle et leurs causes.

[3/0]

- fissures
- inclusions
- porosité
- manque de fusion
- fusion incomplète
- caniveau
- débordement

4.4.4 Expliquer comment assurer la qualité de la soudure à l'aide de méthodes de soudage documentées.

[3/0]

- spécification des variables de soudage à l'intérieur des tolérances permises
- spécification du type de matériau
- préparation et fixation du joint
- exigences relatives aux températures de préchauffage, de passe intermédiaire et de postchauffage
- caractéristiques électriques
- éléments fusibles
- métaux d'apport
- flux
- gaz de protection
- position de soudage
- technique de soudage

4.4.5 Décrire la nécessité de recourir à d'autres moyens pour assurer la qualité de la soudure.

[2/0]

- qualification des soudeurs/soudeuses
- exigences de qualification selon la méthode de soudage
- contrôle de la soudure en cours de fabrication
- techniques pour éviter le soufflage magnétique
- inspection après soudage
- exigences de mise à l'épreuve non destructive

4.4.6 Décrire les méthodes de correction d'une soudure de mauvaise qualité.

[1/0]

- méthodes relatives aux défauts d'excavation
- inspection de la cavité avant la réparation des soudures
- méthodes de réparation des soudures

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	80 %
Exercices pratiques	0 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

Numéro :	5
Titre :	Soudage à l'arc sous gaz avec électrode enrobée Pratique I
Durée :	69 heures au total
	Théorie : 3 heures Pratique : 66 heures
Préalables :	Unités 1 et 3
Cours associés :	Unités 5 et 6
Évaluation et tests :	- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
-	Au moins un examen de mi-session par session
-	Examen final à la fin de la session
-	Tests périodiques

5.1 – Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux

Durée : 36 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 33 heures

5.2 – Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux

Durée : 33 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 33 heures

5.1 – Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6002.02; 6007.01, .02, .03, .04, .06, .07; 6015.02, .03; 6006.04; 6016.01
3.2, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.1.6, 11.1.7, 3.3

Durée : 36 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 33 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec électrode enrobée conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie, en visant à satisfaire aux exigences d'essai de la norme W47.3 – position 4F sur la qualité des soudures de CSA International ou à les dépasser.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.1.1 Décrire le montage du matériel et le procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.

5.1.2 Monter et entretenir le matériel pour les applications de soudage à l'arc avec électrode enrobée.

5.1.3 Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux.

5.1.4 Effectuer des activités postsoudage.

Contenu de la formation

5.1.1 Décrire le montage du matériel et le procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.

[3/0]

- source d'alimentation
- matériel
- éléments fusibles
- sécurité
- protection personnelle
- matériau
- technique
- types de soudures

5.1.2 Monter et entretenir le matériel pour les applications de soudage à l'arc avec électrode enrobée.

[0/1]

- choix des électrodes
 - type
 - dimensions
- sources d'énergie
 - transformateurs
 - redresseurs
 - inverseurs
 - génératrices
 - actionnées par moteur
 - actionnées par moteur électrique
- commandes de la source d'alimentation
 - intensité
 - tension
 - type de courant
 - polarité
- porte-électrodes
 - types de mâchoires
- câbles de soudage
 - dimension et état du câble
 - relation avec l'intensité du courant électrique requis
 - câble de masse
 - fermeture du circuit de soudage
 - pinces en bon état
 - emplacements du câble de masse
 - questions sur la sécurité

5.1.3 Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux.

[0/30]

- amorçage de l'arc
- application d'un cordon de soudure
- arrêt et reprise
- remplissage de cratère
- soudures d'angle
 - un joint en T
 - un joint à recouvrement
- matériau
 - plaque
 - formes structurelles
 - formes structurelles à la plaque
- positions
 - 1F
 - 2 F
 - 3 F
 - 4F
- électrodes
 - cellulosique
 - rutile
 - de base

5.1.4 Effectuer des activités postsoudage.

[0/2]

- nettoyage et finition des soudures terminées conformes au cahier des charges
 - enlèvement de toutes les scories
 - enlèvement de toutes les projections
 - brossage à la brosse à poils d'acier
 - limage
 - meulage
 - outils à main
 - outils motorisés
 - mesure des soudures finales pour la conformité au cahier des charges
- examen visuel pour déceler les discontinuités des soudures
 - porosité
 - fissures
 - inclusion de scories
 - caniveau
 - débordement

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc
commun – niveau I

5.2– Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur
acier doux

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6007.03, .05, .06, .07

3.2, 11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.5, 11.1.6, 11.1.7, 3.3

Durée : 33 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 33 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire de la soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec électrode enrobée
conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux
recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie, en visant à satisfaire aux
exigences d'essai de la norme W47.3 – position 3GF sur la qualité des soudures de
CSA International ou à les dépasser.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.2.1 Préparer le métal de base au soudage sur chanfrein.

5.2.2 Faire des soudures sur chanfrein par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur
acier doux.

5.2.3 Exécuter les activités postsoudage.

Contenu de la formation

5.2.1 Préparer le métal de base au soudage sur chanfrein.

[0/2]

- type de soudure sur chanfrein
- symbole de soudage
- type de métal
- renfort nécessaire
- méthode de préparation du joint
- fini de surface
- ouverture du joint
- soudage par points
- exigences relatives au préchauffage

5.2.2 Faire des soudures sur chanfrein par soudage à l'arc avec électrode enrobée sur acier doux.

[0/29]

- chanfrein simple
 - barre de renfort
- préparation en V
 - barre de renfort
 - position à plat (1G)
 - formes structurelles
- plaques d'essai de combinaison GF
 - 1GF
 - 2GF
 - 3GF
- électrodes
 - cellulosique
 - rutile
 - de base

5.2.3 Exécuter les activités postsoudage.

[0/2]

- nettoyage des soudures terminées conforme au cahier des charges
 - enlèvement de toutes les scories
 - enlèvement de toutes les projections
 - brossage à la brosse à poils d'acier
 - passage de la machine à jet de sable/grenailleuse
 - limage
 - meulage
 - outils à main
 - outils motorisés
 - mesure des soudures finales pour la conformité au cahier des charges

- examen visuel pour déceler les défauts de soudure
- porosité
- fissures
- inclusion de scories
- caniveau
- débordement
- pénétration incomplète
- inspection des soudures
- méthodes d'essai non destructives
- méthodes d'essai destructives

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	10 %
Exercices pratiques	90 %
Projet de recherche	0 %
Carnet et compétences organisationnelles	0 %

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc
commun – niveau I

Numéro : 6

Titre : Soudage semi-automatique sous gaz protecteur Pratique I

Durée : 54 heures au total

Théorie : 2 heures

Pratique : 52 heures

Préalables : Aucun

Cours associés : Unité 5

Évaluation et tests : - Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
- Au moins un examen de mi-session par session
- Examen final à la fin de la session
- Tests périodiques

6.1 – Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

Durée : 21 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 20 heures

6.2 – Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

Durée : 15 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 15 heures

6.3 – Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec fil fourré

Durée : 9 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 8 heures

6.4 – Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec fil fourré

Durée : 9 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 9 heures

6.1 – Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.01, .02; 6006.04, .06; 6015.02; 6016.01

11.2.1-11.2.4, 11.2.6-11.2.7, 32, 3.3

11.2.7

Durée : 21 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 20 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie, en visant à satisfaire aux exigences d'essai de la norme W47.3 – position 2F sur la qualité des soudures de CSA International ou à les dépasser.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 6.1.1 Décrire le montage du matériel et le procédé de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.
- 6.1.2 Monter et entretenir le matériel servant à diverses applications de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein
- 6.1.3 Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein sur de l'acier doux.
- 6.1.4 Effectuer des activités postsoudage.

Contenu de la formation

6.1.1 Décrire le montage du matériel et le procédé de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein.

[1/0]

- source d'alimentation
- tête de soudage
- gaz de protection
- éléments fusibles
- sécurité
- protection personnelle
- matériau
- technique
- types de soudures

6.1.2 Monter et entretenir le matériel servant à diverses applications de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

[0/2]

- éléments fusibles pour l'application
 - type de fil
 - dimensions
 - type de gaz
- paramètres de soudage
 - tension
 - vitesse d'avancement du fil
 - débit du gaz
- entretien du matériel
 - connexion du câble de masse
 - distributeurs-doseurs
 - dévidoirs
 - tension de l'axe du dévidoir
 - tubes contacts
 - buse de pistolet
 - du pistolet
 - usure
 - obstruction
 - boucle
 - circulateur
 - changement de bouteille des gaz de protection
 - fuites de gaz

6.1.3 Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein
sur de l'acier doux.

[0/17]

- nettoyage préliminaire et préparation
- modes de transfert du métal
- court-circuit
- projection
- globulaire
- soudures d'angle
- joint à recouvrement
- joint en T
- joint de coin
- à plat (1F)
- en position horizontale (2F)
- plaques et tôles
- formes structurelles
- formes structurelles à la plaque
- éléments fusibles
- fil
- gaz de protection

6.1.4 Effectuer des activités postsoudage.

[0/1]

- nettoyage et finition des soudures d'après le cahier des charges
- inspection visuelle et évaluation des soudures terminées

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

6.2 – Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.01, .02; 6015.02; 6002.02; 6010.01, .02, .03, .04, .05, .06, .07; 6016.01
11.2.1 – 11.2.3, 11.2.5 – 11.2.7, 3.2

Durée : 15 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 15 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire de la soudure sur chanfrein par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie, en visant à satisfaire aux exigences de la norme W47.3 – position 2G sur la qualité du soudage de CSA International ou à les dépasser.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.2.1 Préparer le métal de base au soudage sur chanfrein.

6.2.2 Faire de la soudure sur chanfrein par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein sur de l'acier doux.

6.2.3 Exécuter les activités postsoudage.

Contenu de la formation

6.2.1 Préparer le métal de base au soudage sur chanfrein.

[0/2]

- type de soudure sur chanfrein
- symbole de soudage
- type de métal
- renforts nécessaires
- méthode de préparation du joint
- fini de surface
- ouverture du joint
- soudage par points
- exigences relatives au préchauffage

6.2.2 Faire de la soudure sur chanfrein par soudage à l'arc sous gaz avec fil plein sur
de l'acier doux.

[0/12]

- nettoyage préliminaire et préparation
- modes de transfert du métal
 - court-circuit
 - projection
 - globulaire
- chanfrein simple
 - support à l'envers
- chanfrein double
 - préparation en V
 - position à plat (1G)
 - en position horizontale (2G)
 - plaque
 - formes structurelles
- éléments fusibles
 - fil
 - gaz de protection

6.2.3 Exécuter les activités postsoudage.

[0/1]

- nettoyage et finition des soudures d'après le cahier des charges
- inspection visuelle et évaluation des soudures terminées

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

6.3 – Cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec fil fourré

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6010.01, .02, .03, .04, .06, .07

Durée : 9 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 8 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec fil fourré conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie, en visant à satisfaire aux exigences d'essai de la norme W47.3 – position 2F sur la qualité des soudures de CSA International ou à les dépasser.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.3.1 Décrire le matériel et le procédé de soudage à l'arc avec fil fourré.

6.3.2 Monter le matériel en vue de diverses applications de soudage à l'arc sous gaz avec fil fourré.

6.3.3 Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec fil fourré sur de l'acier doux.

6.3.4 Effectuer des activités postsoudage.

Contenu de la formation

6.3.1 Décrire le matériel et le procédé de soudage à l'arc avec fil fourré.

[1/0]

- source d'alimentation
- tête de soudage
- gaz de protection
- éléments fusibles
- sécurité
- protection personnelle
- matériau
- technique
- types de soudures

6.3.2 Monter le matériel en vue de diverses applications de soudage à l'arc sous gaz avec fil fourré.

[0/2]

- éléments fusibles pour l'application
 - type de fil
 - sous gaz protecteur
 - à autoprotection
 - dimensions
 - type
- paramètres de soudage
 - tension
 - vitesse d'avancement du fil
 - débit du gaz
- entretien du matériel
 - connexion du câble de masse
 - têtes de soudage
 - dévidoirs
 - tension de l'axe du dévidoir
 - tubes contacts
 - buse de pistolet
 - du pistolet
 - usure
 - obstruction
 - boucle
 - pistolets à refroidissement par eau
 - circulateur
 - changement de bouteille des gaz de protection
 - fuites de gaz

6.3.3 Faire des cordons de soudure d'angle par soudage à l'arc avec fil fourré sur de l'acier doux.

[0/5]

- soudures d'angle
- joint à recouvrement
- joint en T
- joint de coin
- à plat (1F)
- en position horizontale (2F)
- plaque
- formes structurelles
- formes structurelles à la plaque
- éléments fusibles
- fil
- gaz de protection

6.3.4 Effectuer des activités postsoudage.

[0/1]

- nettoyage et finition des soudures d'après le cahier des charges
- inspection visuelle et évaluation des soudures terminées

6.4 – Cordons de soudure sur chanfrein par soudage à l'arc avec fil fourré

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6010.01, .02, .03, .05, .06, .07

Durée : 9 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 9 heures

Résultat général d'apprentissage

Faire des soudures sur chanfrein par soudage à l'arc avec fil fourré conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie, en visant à satisfaire aux exigences d'essai de la norme W47.3 – position 2G sur la qualité des soudures de CSA International ou à les dépasser.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.4.1 Préparer le métal de base au soudage sur chanfrein.

6.4.2 Faire des soudures sur chanfrein par soudage à l'arc avec fil fourré sur de l'acier doux.

6.4.3 Exécuter les activités postsoudage.

Contenu de la formation

6.4.1 Préparer le métal de base au soudage sur chanfrein.

[0/2]

- type de soudure sur chanfrein
- symbole de soudage
- type de métal
- renforts nécessaires
- méthode de préparation du joint
- fini de surface
- ouverture du joint
- soudage par points
- exigences relatives au préchauffage

6.4.2 Faire des soudures sur chanfrein par soudage à l'arc avec fil fourré sur de l'acier doux.

[0/6]

- chanfrein simple
- barre de renfort
- préparation en V
- barre de renfort
- position à plat (1G)
- plaque
- éléments fusibles
- fil
- gaz de protection

6.4.3 Exécuter les activités postsoudage.

[0/1]

- nettoyage et finition des soudures d'après le cahier des charges
- inspection visuelle et évaluation des soudures terminées

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	10 %
Exercices pratiques	90 %
Projet de recherche	0 %
Carnet et compétences organisationnelles	0 %

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

Numéro :	7
Titre :	Coupage thermique
Durée :	27 heures au total
	Théorie : 9 heures Pratique : 18 heures
Préalables :	Aucun
Cours associés :	Unités 3, 4, 5
Évaluation et tests :	- Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
-	Au moins un examen de mi-session par session
-	Examen final à la fin de la session
-	Tests périodiques

7.1– Coupage oxygaz

Durée : 9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

7.2– Coupage plasma

Durée : 9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

7.3– Gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air

Durée : 9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

Monteur-ajusteur ou monteuse-ajusteuse et soudeur ou soudeuse, tronc commun – niveau I

7.1 – Coupage oxygaz

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.01, .04, .05; 6002.01; 6003.02; 6004.02; 6006.04
9.2.1, 3.1

Durée : 9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Monter et utiliser de façon sécuritaire le matériel de coupage oxygaz et corriger les défauts de coupe communs conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 7.1.1 Définir des concepts de sécurité.
- 7.1.2 Décrire les caractéristiques, les utilisations et les dispositifs de réglage des gaz.
- 7.1.3 Expliquer le fonctionnement et la manutention du matériel de coupage oxygaz.
- 7.1.4 Monter, mettre en marche et arrêter le matériel.
- 7.1.5 Faire de la coupe manuelle oxygaz.
- 7.1.6 Corriger des défauts de coupe communs.

Contenu de la formation

7.1.1 Définir des concepts de sécurité.

[1/0]

- protection personnelle
- vêtements
- lunettes de sécurité
- lunettes de coupe
- dispositifs de protection de l'ouïe
- protection contre le bruit
- protection contre les émanations
- protection contre les chutes d'objets
- bouteilles
- construction et caractéristiques de base
- bouchons fusibles
- disque de rupture
- intercepteurs de rentrée de flamme
- clapets antirentree de flamme
- dangers d'incendie
- distances des étincelles/écume
- prévention des incendies
- couvertures antifeu
- extincteurs
- dangers avec l'oxygène
- entretien

7.1.2 Décrire les caractéristiques, les utilisations et les dispositifs de réglage des gaz.

[1/0]

- collecteurs
- intercepteurs
- gaz combustibles
- acétylène
- pression sécuritaire maximum
- vitesses de retrait sécuritaires
- manutention des bouteilles
- types de tuyaux
- propane
- polypropylène
- gaz Mapp
- gaz naturel
- gammes d'inflammabilité
- oxygène
- risques d'incendie
- risques d'explosion
- stockage en vrac de liquide
- manutention des bouteilles

- préparation du lieu du travail
- risques d'incendie
- coupe de contenants fermés
- nettoyage
- refroidissement à l'eau
- vidange
- coupe dans des endroits clos

7.1.3 Expliquer le fonctionnement et la manutention du matériel de coupage oxygaz.
[1/0]

- bouteilles sécurisées
- jauges
- tuyaux flexibles
- dimensions
- couleur
- longueur
- chalumeaux
- à réglage manuel et automatique
- matériel de chauffage
- raccords
- buses de coupe
- installation
- types
- choix des dimensions
- nettoyage
- pressions de gaz
- entretien

7.1.4 Monter, mettre en marche et arrêter le matériel.
[0/0,5]

- montage sécuritaire
- bonne méthode d'allumage
- bonne méthode d'arrêt

7.1.5 Faire de la coupe manuelle oxygaz.

[0/5]

- coupes d'équerre
- coupes en biseau
- perçage
- coupe droite
- coupe suivant une forme
- pressions de gaz
- vitesse d'avancement
- distance entre la buse et le métal

7.1.6 Corriger des défauts de coupe communs.

[0/0,5]

- qualité du bord de coupe
- traits de scie
- adhérence de l'écume (scorie)

7.2 – Coupage plasma

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.01, .04, .05; 6004.05
9.2.3, 3.2

Durée : 9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Monter et utiliser de façon sécuritaire le matériel de coupage plasma et corriger les défauts de coupe communs conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

- 7.2.1 Définir des concepts de sécurité.
- 7.2.2 Expliquer les caractéristiques du matériel de coupage plasma.
- 7.2.3 Couper manuellement avec du matériel de coupage plasma.
- 7.2.4 Corriger des défauts de coupe communs.

Contenu de la formation

7.2.1 Définir des concepts de sécurité.

[1,5/0]

- protection personnelle
- sécurité avec le matériel électrique
- mise à la masse
- continuité des masses
- rayonnement
- chaleur
- bruit
- fumées
- circuit sous haute tension ouvert
- bouteilles sous haute pression
- pression de l'air comprimé

7.2.2 Expliquer les caractéristiques du matériel de coupage plasma.

[1,5/0]

- sources d'alimentation
- chalumeaux
- bouteilles sécurisées
- jauges
- tuyaux flexibles
- raccords
- buses
- pressions
- vitesse d'avancement
- types de coupe
- types de matériau
- épaisseur du matériau
- perçage
- contrôle de la qualité

7.2.3 Couper manuellement avec du matériel de coupage plasma.
[0/5]

- paramètres de montage
- coupes carrées
- coupes en biseau
- perçage
- coupe en ligne droite
- coupe suivant une forme
- fermeture

7.2.4 Corriger des défauts de coupe communs
[0/1]

- qualité du bord de coupe
- traits de scie
- direction de coupe d'après le côté carré de la coupe
- adhérence de l'écume (scorie)

7.3 – Gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation

6017.01, .04, .05; 6004.03; 6016.01; 6015.01
9.2.2, 3.2

Durée : 9 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 6 heures

Résultat général d'apprentissage

Monter et utiliser de façon sécuritaire le matériel de gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air et corriger les défauts de coupe communs conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations du fabricant et aux normes de l'industrie.

Résultats d'apprentissage

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.3.1 Définir des concepts de sécurité.

7.3.2 Expliquer le fonctionnement et la manutention du matériel.

7.3.3 Faire du gougeage manuel avec du matériel de gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air.

7.3.4 Corriger des défauts de coupe communs

Contenu de la formation

7.3.1 Définir des concepts ayant trait à la sécurité. [1,5/0]

- protection personnelle
- électrique
- rayonnement
- risques d'incendie
- distances des étincelles/écume
- prévention des incendies
- couvertures antifeu
- extincteurs
- air comprimé
- bruit
- fumées
- préparation du lieu du travail

7.3.2 Expliquer le fonctionnement et la manutention du matériel. [1,5/0]

- sources d'alimentation
- intensité
- tension
- chalumeaux
- choix des électrodes
- diamètre
- formes
- tuyaux flexibles
- raccords
- pressions d'air comprimé
- vitesse d'avancement
- types de coupe
- profondeur de la coupe
- types de matériau
- contrôle de la qualité

7.3.3 Faire du gougeage manuel avec du matériel de gougeage à l'arc avec électrode en carbone et jet d'air. [0/5]

- défauts d'excavation
- enlèvement des soudures
- gougeage à l'envers jusqu'au métal de base
- préparation d'un joint soudé

7.3.4 Corriger des défauts de coupe communs
[0/1]

- qualité du bord de coupe
- nettoyage postsoudage

Évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction des ressources documentaires et du matériel de formation utilisés.

Examen théorique	30 %
Exercices pratiques	50 %
Projet de recherche	10 %
Carnet et compétences organisationnelles	10 %

Bibliographie

Modern Welding Technology, 4^e éd., Howard B. Cary, ISBN 0-13-241803-7

GCIL Learning Modules 1 à 23, Gooderham Centre for Industrial Learning

Blueprint Reading for Welders, A. E. Bennett

Practical Problems in Mathematics for Welders, Schell, Frank R. et Matlock, Bill J.

Welding Handbook, dernière édition, American Welding Society

ILM Alberta Learning Modules

